



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

**ÚSTAV POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A MULTIMÉDIÍ**

DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA

**ROZŠÍŘENÍ FUNKCIONALITY PORTÁLU  
EVROPSKÝCH PROJEKTŮ**

EXTENDING FUNCTIONALITY OF EUROPEAN PROJECT PORTAL

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**NIKOLAJ VOROBIEV**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. RNDr. PAVEL SMRŽ, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Zadání bakalářské práce



Student: **Vorobiev Nikolaj**  
Program: Informační technologie  
Název: **Rozšíření funkcionality portálu evropských projektů**  
**Extending Functionality of European Project Portal**  
Kategorie: Algoritmy a datové struktury

### Zadání:

1. Prostudujte současný stav portálu evropských projektů, vytvořeného v předchozích letech.
2. Seznamte se s rozhraními webových vyhledávačů, s metodami metavyhledávání a extrakce informací z textu.
3. S využitím získaných znalostí navrhnete a implementujete rozšíření současného systému se zaměřením na zlepšení v oblasti hledání webových stránek souvisejících s konkrétním projektem, extrakci informací a provázání s textem výzev.
4. Srovnajte výsledky vytvořeného systému s původním systémem na základě uživatelské spokojenosti.
5. Vytvořte stručný plakát prezentující práci, její cíle a výsledky.

### Literatura:

- dle doporučení vedoucího

Pro udělení zápočtu za první semestr je požadováno:

- Funkční prototyp

Podrobné závazné pokyny pro vypracování práce viz <https://www.fit.vut.cz/study/theses/>

Vedoucí práce: **Smrž Pavel, doc. RNDr., Ph.D.**

Vedoucí ústavu: Černocký Jan, doc. Dr. Ing.

Datum zadání: 1. listopadu 2020

Datum odevzdání: 12. května 2021

Datum schválení: 30. října 2020

## Abstrakt

Tato práce vychází ze 2 předchozích, které doplňuje, upravuje a rozšiřuje. Primárním cílem je převzetí existujících zdrojových souborů, jejich studium, modifikace a použití za účelem zprovoznění a aktualizaci systému. Je to nutný mezikrok, který předchází práci vyřešila částečně. Dalším cílem je rozšíření systému, zaměřené na vylepšení navigaci, propojení podobných existujících entit v systému, metavyhledávání relevantních zdrojů podle uživatelských požadavků, extrahování a uložení nových unikátních informací o entitách v systému, které neposkytuje současný zdroj. Výsledkem práce je běžící systém, naplněný čerstvými daty, připravený pro systémové uživatele a vylepšený pro snadnější použití. Metavyhledávací jádro je vytvořeno v moderním Perlu 5. Zdrojový kód systému je refaktorovaný a čitelnější; Jádra – přenositelný a škálovatelný, což umožňuje snadné rozšíření a zapojení do jiných systémů.

## Abstract

This thesis is based on 2 previous theses, complements and expands the last of them. The primary objective is to take existing source files, study, modify and use them for the purpose of running and updating the system. It is a necessary intermediate step, which the previous thesis solved partly. The secondary objective is to expand the system focused on improving the navigation, creating relations between the similar existing system entities, metasearching for relevant resources according to user requirements, extracting and storing new unique information about entities in the system, which is not provided by the current source. The result of the thesis is a running system, filled with fresh data, prepared and improved for system users. The source code of the system is refactored, became more readable and is ready to be extended. The metasearch engine is created, in modern Perl 5. The source code of the engine is portable and scalable, which allows easy integration into other systems.

## Klíčová slova

Python, Flask, Jinja2, Bootstrap, Metavyhledávání, Perl 5, Moose, Google Search, Bing Search, Elasticsearch, MoreLikeThis, term vectors, podobnost textů a dokumentů

## Keywords

Python, Flask, Jinja2, Bootstrap, Metasearch, Perl 5, Moose, Google Search, Bing Search, Elasticsearch, MoreLikeThis, term vectors, text and documents similarity

## Citace

VOROBIEV, Nikolaj. *Rozšíření funkcionality portálu evropských projektů*. Brno, 2021. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce doc. RNDr. Pavel Smrž, Ph.D.

# Rozšíření funkcionality portálu evropských projektů

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením pana doc. RNDr. Pavla Smrže, Ph.D. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

.....

Nikolaj Vorobiev  
19. května 2021

## Poděkování

Děkuji panu doc. RNDr. Pavlu Smržovi, Ph.D. za vedení a věnovaný čas v průběhu tvorby této práce. Dále bych rád poděkoval tatínkovi, babičce a spolužákovi Artsiomovi Luhinu za morální podporu. Na konec bych poděkoval všem hrdinům FIT VUT, kteří se bojují a nevzdávají se.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
1.1	Motivace . . . . .	1
1.2	Průběh práce . . . . .	1
1.3	Struktura práce . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Analýza</b>	<b>2</b>
2.1	System . . . . .	2
2.2	Extraktor . . . . .	5
2.3	Portál . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Teorie</b>	<b>10</b>
3.1	Data, informace a znalosti . . . . .	10
3.2	Metavyhledání . . . . .	11
3.3	Podobnost textů a dokumentů . . . . .	12
3.4	Term vectors . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Řešení</b>	<b>14</b>
4.1	System . . . . .	15
4.1.1	Extraktor . . . . .	15
4.1.2	Portál . . . . .	15
4.1.3	Metavyhledávání . . . . .	15
<b>5</b>	<b>Výsledky</b>	<b>22</b>
	<b>Literatura</b>	<b>37</b>
<b>A</b>	<b>Obsah přiloženého CD</b>	<b>39</b>

# Kapitola 1

## Úvod

### 1.1 Motivace

Poslední 2 roky ze 4 celkem v oboru informačních technologií jsem se aktivně učil, navrhoval a vyvíjel informační systémy pro různé účely, s různou architekturou, v různých jazycích, v týmu na různých pozicích a sám. Zkusil jsem jak backend v Perl (Mojo, Catalyst) nebo Python (Flask), tak i frontend s použitím HTML, Jinja2, CSS, Bootstrap a JavaScript.

Toto téma jsem si vybral, jelikož je těsně spojeno s informačními systémy. V tomto dílu bych chtěl rozvinout a předat svoje a nově získané dovednosti.

### 1.2 Průběh práce

Vzhledem k počátečnímu stavu, hodnocení předchozího řešitele, položeným otázkám, posudku oponenta a hodnocení vedoucího [12] – tato práce je částečné doplnění, vylepšení a instalace předchozího řešení. částečně návrh a implementace rozšíření. Zabývá se jak rozbořením, doplněním a zprovozněním předchozího řešení, tak i jeho následným rozšířením a porovnáním s původním.

Na začátku jsem dostal zadání a přístup ke složce, obsahující zdrojové soubory dvou předchozích řešitelů [16] a [12]. Zásadním rozdílem oproti jejich stavu je to, že jsem převzal opravdu pouze zdrojové soubory, bez database a bez dat (historicky vymazána), nikoliv fungující systém. Z toho plyne, že nejdříve je potřeba zdrojové kódy upravit tak, aby tvořili systém jako celek a umožnili ho naplnit čerstvými daty. Až poté, lze ho použít, otestovat a rozšířit.

### 1.3 Struktura práci

Kapitola 2 s názvem „Analýza“ – je věnována rozboru a popisu existující problematiky.

Kapitola 3 s názvem „Teorie“ – je věnována popisu rozšíření z teoretického pohledu.

Kapitola 4 s názvem „Řešení“ – je věnována úpravě odhalených kritických problémů, vylepšení systému a tvorbě rozšíření.

V závěrečné kapitole 5 s názvem „Výsledky“ – stručně shrnu výsledky a přínos této práci.

# Kapitola 2

## Analýza

Tato kapitola se zabývá studiem a prezentací předchozího systému. Jsou zde rozebrané problémy, které je nutné dořešit po předchozí práci.

Na začátku jsou definované relevantní pojmy, předchozí řešitele a použité technologie. Dále jsou probrané jednotlivé části systému: **Extraktor** a **Portál**.

### 2.1 System

**Systém** (eng. „System“) je celek, složený z počítačového hardwaru a souvisejícího softwaru, k němuž patří také lidé, kteří tento hardware a software využívají, a procesy (činnosti), které přitom vykonávají za účelem sběru, zpracování a šíření informací potřebných k plánování, rozhodování a řízení.

**Extraktor** (eng. „Extractor“) je část systému, sloužící k získávání a plnění systému daty. Uvědomíme si, že v Systému jsou 2 extraktory (Jeden je pro **Projects**, **Deliverables**, druhý je pro **Topics**).

**Portál** (eng. Portál) je část systému, která poskytuje uživateli vzdálený přístup a operací nad daty.

#### Předchozí řešitele

V roce 2015 Lucie Dvořáková vytvořila systém o evropských výzkumných projektech [4].

V roce 2016 Petr Staněk přidal část pro administraci a automatickou aktualizaci [16].

V mezidobí se systém stal inkompatibilní vůči zdroji a novějším verzím knihoven.

V roce 2019 Jiří Furda rozšířil Systém o výzvy, rozšířil a upravil Portál. [12].

K dispozici jsou 2 verze systému: 2016 a 2019, které jsou v dané kapitole porovnány. Tato práce vychází, upravuje a doplňuje verzi pana Furdy.

#### Původ dat

Výzva k podávání projektů (**Call**) na nějaké téma (**Topic**) je vyhlašována Evropskou komisí. Je popsána předem ve velkém dokumentu k celému programu (jsou tam všechny výzvy na další 2-4 roky) a nějakou dobu před oficiálním začátkem (**Open date**) jsou zveřejněny v **Participant Portálu**. Konsorcia řešitelů podávají návrhy (prostřednictvím vybraného

koordinátora) do stanoveného termínu (deadline). Uspěje tak 3-20% návrhů (podle kompetitivnosti výzvy) a z nich vzniknou projekty (**Projects**). Komise vybere z příslušného oddělení, které je za výzvu zodpovědně, úředníka (**Project Officer**), který se bude o projekt starat, bude s ním komunikovat koordinátor. Tento úředník po schválení smlouvy vyplní (často dokonce pár měsíců před startem) záznam v **Cordis** a v průběhu řešení doplňuje další informace, po zřízení projektových stránek většinou zadá URL projektu, poté, co je vloží koordinátor, zpřístupní veřejné zprávy (**Deliverables**). Vkládání zpráv do **Cordis** je věc posledních 2 roků, před tím byly jen na stránkách projektu. Na nich se také dají získat další informace, např. struktura projektu (pracovní balíčky - WP), zodpovědnost za jednotlivé části, případně i jména řešitelů či odkazy na stránky skupin. Z projektů jsou placeni výzkumníci, kteří ve svých článcích na konci často vkládají poděkování (**Acknowledgement**) projektu (mělo by obsahovat číslo projektové smlouvy). Většinou nejde přímo o zprávu a samotná publikace se nekládá do **Cordis**, ale měla by být veřejně přístupná.

## Data a technologie

Zdrojové soubory **Extraktoru** a **Portálu** jsou napsané v programovacím jazyce Python2.7. Konfigurační soubory jsou většinou v Python2.7, částečně v JSON. Externí knihovny jsou Flask, Jinja2, Bootstrap, Vue.js. Podrobněji jsou rozebrány v předchozí práci [12].

Zdrojem dat (**Projects**, **Deliverables**) je Cordis [10]. Formát je XML. Zdrojem dat (**Topics**) je Funding & Tenders Portál [11]. Formát je JSON. Správa dat je řešena pomocí NoSQL databázi – Elasticsearch.

## Elasticsearch

Řešení paní Dvořákové pracovalo s verzí Elasticsearch, nižší než 2.0. Lze to poznat z referenci číslo 13 v její práci.  
<http://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/1.4/...>

Pan Staněk používal stejnou verzi.

Záměrem práce pana Furdy bylo přizpůsobení zdrojových souborů **Systému** k novější verzi Elasticsearch. V závěru uvádí: „*Portál byl úspěšně inovován s použitím novějších verzí technologií použitých v původním řešení.*“ V jeho README.txt je novější uvedena jako 6.5.1.

Tato práce používá novější verzi: 7.9.1.



Převzatá Struktura adresáře 2.1 a Schéma 2.1 systému od pana Furdy.

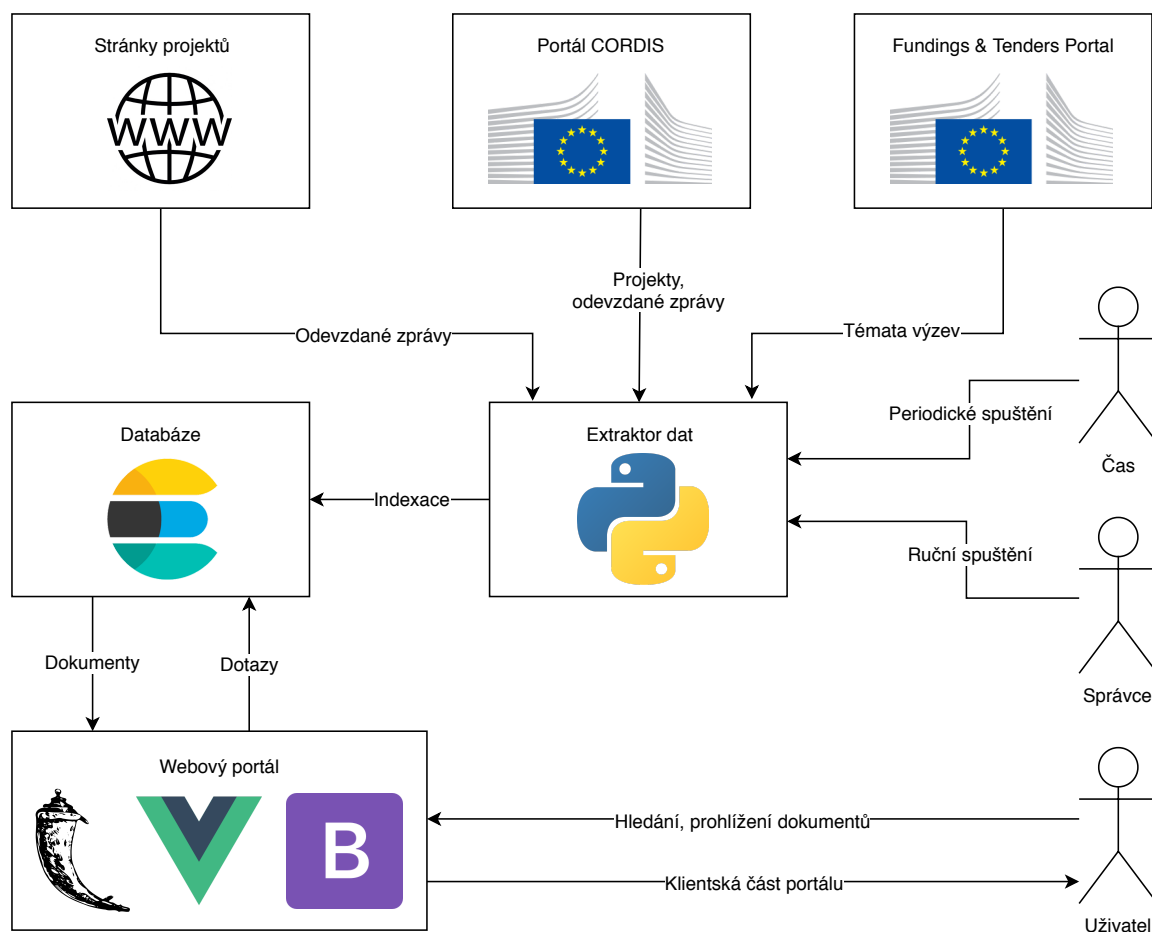
Zeleně – přidáno. Červeně – odebráno. Fialově – upraveno. Oranžově – nedotčeno.

```

1 # Diff between versions: 2019, 2016
2 __init__.py
3 cron_scripts/
4 shared/
5 logs/
6 initializedb.py
7 extractor.py
8 extractor/
9 portal.py
10 portal/
11 LICENSE
12 README
13 topics_extractor/
14 topics_extractor.sh

```

Výpis 2.1: System: Struktura



Obrázek 2.1: Systém: Schéma

## 2.2 Extraktor

Ve své práci pan Furda vytvořil nový Extraktor pro **Topics**, ale neupravil stávající. Aktualizace systému novými **Projects** a **Deliverables** vyžaduje vrácení zpětné kompatibility.

### Souborová struktura Extraktoru 2.2

```
1  |-- initializedb.py # inicializace databaze
2  |-- extractor.py # hlavní skript extraktoru
3  |-- extractor # modul extraktoru
4  | |-- __init__.py
5  | |-- extractor.py # extraktor projektů z Cordis
6  | |-- project.py # třída zpracovávající a indexující konkrétní projekt
7  | |-- delivs.py # obsahuje zpracovávající deliverables
8  | |-- common.py # obsahuje funkce použité napříč třídami extraktoru
9
10 | |-- deliv2 # modul pro extrakci deliverables z externích webů
11
12 | |-- config # konfigurace extraktoru
13 | | |-- __init__.py
14 | | |-- config.py # nastavení parametrů extraktoru
15 | | |-- lang.py # slovník všech hlášení extraktoru
16
17 | |-- mem # paměť extraktoru
18 | | |-- lastUpdate.txt # datum poslední aktualizace ; param -n
19 | | |-- project_rcns.txt # mezipaměť RCN projektů ; param: -e
20 | | |-- project_rcns_update.txt # mezipaměť RCN projektů ; param -n
21 | | |-- project_pages.txt # seznam stránek s výpisem projektů
```

Výpis 2.2: Extraktor: Struktura

### Funkcionalita

Dále jsou popsány kroky Extraktoru po spuštění následujícího příkazu.

```
python extractor.py -u <datum_od> <datum_do>
```

1. Vstupní parametry jsou předány metodě `Extractor.findIndexProjects()`, která
2. Získá seznam odkazů voláním `Extractor.getURLsInInterval()`.
3. Dohledá a uloží seznam RCN pro zpracování voláním `Extractor.getRCNs()`.
4. Paralelně získá XML soubory voláním `common.py :: getParallelURLs()`.
5. XML soubor je předán metodě `Project.indexProjectFromXML()`, která
6. Zpracuje XML a vytvoří objekt `Project` voláním `Project.fillData()`.
7. Na konci `Project.fillData()` dohledá a získá seznam objektů `Deliverables`.
8. Uloží nalezené entity pomocí `Project.indexData()`.

## Inkompatibilita

V mezičase (2016-2019) vznikly 3 problémy inkompatibility v krocích 5 a 6. Důsledkem je nemožnost aktualizaci systému novými Projects a Deliverables.

- Aktualizace Elasticsearch (2.0 -> 6.5.1 -> 7.9.1).
- Změna struktury XML souboru, dodávaného zdrojem (Cordis).
- Změna umístění informací o **Deliverables** a způsobu jejich získání.

## ElasticSearch

field

Pro fulltextové vyhledání (match) – field má být typu text. Jakmile chceme použít field pro agregaci nebo přesné vyhledávání (term/terms) nově musíme buď nastavit typ na keyword nebo použít multi-field. [6]

`_search/exists` API

Je zrušeno a může být nahrazeno za: `_search?size=0&terminate_after=1` [3]

`type='_doc'`

„Zadávání typů v požadavcích je zastaralé. Indexování dokumentu již nevyžaduje typ dokumentu. Nová API indexu jsou `PUT {index}/_doc/{id}` v případě explicitních ID a `POST {index}/_doc` pro automaticky generovaná ID. Všimněte si, že v 7.0, `_doc` – je permanentní část cesty a představuje název koncového bodu, nikoliv typ dokumentu.“ [7]

Jiné změny, například `hits.total` je objektem, nebo přidání nového parametru `track_total_hits`. Více je zde [5].

## XML (Project)

```
1  statusDetails
2  relations/associations/programme[@type="relatedSubProgramme"]
3  relations/categories/category[@type="relatedSicCode"]
4  relations/associations/call[@type="relatedCall"]
5  relations/associations/programme[@type="relatedProgramme"]
6  relations/associations/webSite/url
7  # New format
8  status
9  relations/associations/programme[@type="relatedTopic"]
10 relations/categories/category[@type="isAbout"]
11 relations/associations/call[@type="relatedSubCall"]
12 relations/associations/programme[@type="relatedLegalBasis"]
13 relations/associations/webLink[@type="relatedWebsite"]/url
14 # +++ Deliverables
15 relations/associations/result[@type="relatedResult"]
```

Výpis 2.3: XML: Inkompatibilita

## XML (Deliverable)

Hlavní změnou je způsob a forma dodávání **Deliverables**.

Dříve zdroj poskytoval pouze odkaz na stránky projektu, na kterých systém je musel hledat. Po stažení obsah je převeden na text a uložen.

Nově společně s **Project** v XML jsou dodávány informace **Deliverables**.

XML schéma **Deliverable** je na listingu 2.4.

```
1 <result type="relatedResult" source="corda">
2   <rcn> <!--Project RCN--> </rcn>
3   <id> <!--Deliverable ID =~ qr/(\d+)_(\d+)_ (DELIV|PS|PUBLI)/--> </id>
4   <title> <!--Deliverable Title--> </title>
5   <description> <!--Deliverable Description--> </description>
6   <contentUpdateDate><!--Deliverable Update Date--></contentUpdateDate>
7   <relations> <associations>
8     <webLink type="projectDeliverable">
9       <url> <!--Link for Download the Deliverable-->
10        <!--Url Address-->
11        https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic
12        <!--Url Arguments-->
13        <!--App IDs--> appId=PPGMS
14        <!--Document IDs (HEX number) --> documentIds
15      </url>
16    </webLink>
17  </associations> </relations>
18</result>
```

Výpis 2.4: XML: Deliverable

## Deliverables

Složitost úprav nebo napojení na existující funkcionalitu zde 2.5 – je vyvolaná hlubokým zanořením do funkcí a velkým počtem povinných vstupních strukturovaných parametrů funkcí.

Červeně – funkcionality, která přestala fungovat.

```
1 # project.py :: Project.fillData( self )
2 # zpracování stažení deliverables ze stránek projektů
3 self.stat['nExtDelivs'], self.stat['nExtDelivsDownErr'],
4     self.stat['nExtDelivsOtherErr'], self.proj['new']['website'], delivs
5     = Project.processWebsites(rcn=self.rcn,
6         websites=self.proj['new']['website'], debugInfo=self.debugInfo)
7 # parsování deliverables z Cordis
8 delivURLs = parseRecord(xmlRoot=xr, multiple=True,
9     path='relations/associations/webItem[@type="relatedPpmAsset"]',
10     subPaths=('title', 'uri'))
11 self.stat['nDelivs'], self.stat['nDelivsDownErr'],
12     self.stat['nDelivsOtherErr'], delivs
13     = Delivs.parseDeliverables(rcn=self.rcn, delivURLs=delivURLs,
14         delivType=tDelivs.CORDIS_DELIV, debugInfo=self.debugInfo)
15 Delivs.appendDelivObjects(delivs, self.delivObjects)
16 # delivs.py :: Delivs.parseDeliverables( ... )
17 for delivTitle, delivURL in delivURLs:
18     # přidání deliverable do seznamu parametrů pro paralelní stažení
19     processParams += [ (URLPrefix % delivURL,
20         dict(debugInfo.items() +
21             [ ('debugText', debugText), ('isDeliv', True),
22                 ('nDeliv_i', nDeliv_i), ('nDelivs', len(delivURLs)) ]
23             ), delivTitle, rcn)
24     ]
25     nDeliv_i += 1
26 if delivType == tDelivs.CORDIS_REPORT:
27     results = getParallelURLs(func=getReportXML,
28         processParams=processParams, numProcesses=numProcesses)
29 # common.py :: getParallelURLs( func, processParams, numProcesses ):
30 pool = multiprocessing.Pool(processes=numProcesses,
31     maxtasksperchild=numProcesses) # pool pro souběžné procesy
32 # přidání všech procesů do poolu pro každou stránku
33 for processParam in processParams:
34     args = (processParam, ) + (CONF['RETRIES']['XML'], )
35     processes += [
36         pool.apply_async(func, args=args,
37             callback=results.append)
38     ]
39 # common.py :: getReportXML( processParam, numRetries ):
40 reportRCN, debugInfo, reportTitle, rcn = processParam
41 report_HtmlUrl
42     = CONF['URL_MASK']['BASE']+CONF['URL_MASK']['REPORT_HTML'] % reportRCN
43 ...
44 report = (numHash, reportTitle, report_HtmlUrl)
45 return report, processParam
```

Výpis 2.5: Extraktor: Deliverables

## 2.3 Portál

Skutečnost je taková, že pan Furda vrátil zpětnou kompatibilitu pouze části zdrojových souborů Portálu se ztrácením větší části funkcionality předchozích řešitelů. Rozdíly mezi verzemi pana Staňka a pana Furdy jsou na listingu 2.6.

**Architektura MVC** – není to čistě MVC. Model nemá se starát o převzetí, zpracování a kontrolu uživatelských vstupu(request.args), je to činnost Controlleru. Controller nemá dotazovat Elasticsearch přímo, ale má volat odpovídající metodu Modelu.

**Princip nejdříve mobil** není dodržen a nemá nic společného s vytvořenými šablonami.

**Jinja2** není použita tam, kde by se to určitě hodilo (macros, extends). Duplicitní a nepřehledný zdrojový kód v šablonách.

**Bootstrap** sice je zapojen, ale není použit vůbec nebo je použit špatně. Jsou použité vlastní styly, které Bootstrap má nahradit. Webová stránka není flexibilní, ani responzivní, tzn. není přizpůsobena pro různé rozlišení obrazovek.

**Vue.js** komponenty nejsou rozdělené do vlastních souborů (chybná struktura). O použití soudit nemůžu, ale zdá se mi, že lze to udělat lépe.

Červeně – smazané soubory. Fialově – zachované a upravené soubory.

```
1 portal:
2   __init__.py
3   administration.py
4   authentication.py
5   common.py
6   edit.py
7   portal.py
8   query.py
9   search.py
10  stats.py
11  templates/
12  ply/
13  static/>
14
15 portal/templates/:
16   administration.html
17   base.html
18   edit.html
19   project.html
20   report.html
21   search.html
22   stats.html
23   unauthorized.html
```

Výpis 2.6: Portál: Struktura

## Kapitola 3

# Teorie

### 3.1 Data, informace a znalosti

Tato podkapitola vychází z [2].

Data, informace, znalosti, pochopení a moudrosti – jsou úzce související pojmy, ale každý má svou vlastní roli ve vztahu k druhému, a každý termín má svůj vlastní význam.

**Data** jsou udaje, používané pro popis nějakého jevu nebo vlastnosti pozorovaného objektu. Můžou existovat v libovolné formě, ale sami o sobě nemají význam. Data se shromažďují a analyzují s cílem vytvářet informace vhodné pro rozhodování.

**Informace** jsou data, kterým byl přiřazen význam prostřednictvím relačního spojení. Tento „význam“ může, ale nemusí být užitečný.

**Znalosti** jsou vhodným souborem informací, které mají být užitečné. Znalosti jsou deterministický proces. Když si někdo „zapamatuje“ informace – má nashromážděné znalosti. Tato znalost má pro ně užitečný význam, ale sama o sobě neposkytuje integraci, která by dovodila další znalosti. Například žáci si zapamatují nebo shromáždí znalosti o „tabulce násobení“. Řeknou vám, že „ $2 \times 2 = 4$ “, protože tyto znalosti jsou zahrnuty v tabulce násobení, ale neodpoví na otázku, kolik bude „ $1844 \times 228$ “, protože tento záznam v tabulce není.

**Porozumění** je process získání nových znalostí z dříve získaných znalostí. Je interpolativní a pravděpodobnostní, kognitivní a analytický. Rozdíl mezi porozuměním a znalostmi – je rozdíl mezi „učením“ a „zapamatováním“. Lidé, kteří mají porozumění – mohou syntetizovat nové znalosti nebo v některých případech alespoň nové informace z toho, co je dříve známé (a chápáné). To znamená, že porozumění vychází z aktuálně uchovávaných informací, znalostí a porozumění samotného.

**Moudrost** je extrapolativní a nedeterministický, nepravděpodobný proces. Moudrost je tedy proces, při kterém rozlišujeme nebo posuzujeme mezi dobrým a špatným. Vyzývá všechny úrovně vědomí (morální, etické kodexy atd.). Dává nám smysl, abychom porozuměli tomu, čemu jsme dosud nerozuměli, a jde to mnohem dál, než samotné pochopení. Je to podstata filozofického zkoumání. Autor taky věří, že počítače nemají a nikdy nebudou mít schopnost vlastnit moudrost, protože ona vyžaduje duši. **Duše** je něco, co obecně nikdy nebude vlastnit stroj.

## 3.2 Metavyhledání

Tato podkapitola vychází z [15] a [13].

**Web** (eng. website) je zdroj, poskytující informace prostřednictvím Internetu.

**Webový prohlížeč** (eng. „Browser“) je počítačový program, který slouží k prohlížení webových stránek.

**Webová adresa** (eng. „URL“) je složená z domény(host), koncového bodu(endpoint), oddělovače(delimiter) a dotazů(query string).

Příklad: `https://www.fit.vut.cz/fit/news/?title=&year=0&type=ALL`, kde

- Doména je `https://www.fit.vut.cz`
- Koncový bod je `fit/news/`
- Oddělovač je `?`
- Dotaz je `title=&year=0&type=ALL`

**Webový vyhledávač** (eng. „Search engine“) je služba, která umožňuje dotazované vyhledávání informací podle dotazů (queries) prostřednictvím celosvětové sítě (World Wide Web) a webového prohlížeče. Výsledkem je seřazený podle relevanci, strukturovaný pomocí datového formátu (HTML, XML, apod.) a serializovaný digitální text [15].

Moderním trendem je přenášení části výpočtů na klientskou stranu aplikace. Společně s výsledkem jsou přenášeny soubory pro lepší zobrazení (CSS) nebo uživatelskou interakci se systémem (JavaScript). Distribuce výpočtů sice přinesla menší zatížení pro servery, ale také „rozvázala ruce“ provozujícím společnostem (korporacím). Sbírají statistiky a jiné informace o uživateli pro poskytování relevantních reklam, nebo jiné, pouze jim známé účely. Někteří ani neposkytnou požadované výsledky, pokud žadatel není člověkem nebo má zakázané Cookies či JavaScript.

Přenášený „balík“ zabírá mnohem větší velikost paměti, než přenášená data. Logicky to způsobuje větší zátěž a nižší rychlost přenosového kanálu. Je to přehlednější a lepší pro běžného uživatele, ale abychom získali kolekci seřazených informací, musíme je z balíku extrahovat.

**Dotaz** (eng. „Query string“) je řetězec, reprezentující serializaci parametrů dotazu. Dotaz je pravá část adresy, oddělena od levé pomocí symbolu `?`. Oddělovačem sjednocení při serializaci je buď symbol `&` nebo `;`.

**Parametry dotazu** (eng. „Query parameters“) je struktura (slovník) klíč: hodnota. Validní klíče a hodnoty jsou vymezené zdrojem, ostatní buď nemají vliv, anebo jsou považované za chybné. Slouží například k upřesnění počtu požadovaných výsledků nebo omezení na konkrétní jazyky, webové adresy, apod. Příklad: `title=&year=0&type=ALL`.

**API** (eng. „Application Programming Interface“) je rozhraní, obsahující funkce, protokoly apod., které může programátor použít k programování aplikací. API třídíme na veřejně dostupné(anonymní) a privátní. Privátní – vyžadují ověření uživatele pomocí API klíče, OAuth, apod. Defenice je přesně daná, může se v budoucích verzích jednostranně měnit.



**Web Search API** je API, které umožňuje získávat výsledky vyhledávání bez nutnosti použití webového prohlížeče. Výhodou oproti webovému vyhledávání je možnost programování (automatizace dotazování) a absence balíku.

**Volání API** je odeslání požadavku ke zpracování. Komunikace probíhá prostřednictvím bezstavového protokolu HTTP s použitím jeho metod (GET, POST, PUT, DELETE). V případě použití metody GET – požadavek je vždy obsažen přímo v dotazu (query string). Jinak – může být součástí užitečného zatížení (payload). Jsou přípustné i kombinované varianty.

**Hledaný text** (eng. „Search string“) je řetězec (vnořený dotaz), reprezentující serializaci parametrů hledání. Může být součástí dotazu nebo užitečného zatížení.

**Parametry hledání** (eng. „Search parameters“) – mají stejnou roli, jako parametry dotazu, ale jiné validační pravidla a jiné relace typu klíč: hodnota.

**Hrubý text** (eng. „Raw sting“) je povinný řetězec, zpřesňující hledání. Vyhledávač tento text zpracuje a získá klíčová slova pro hledání.

**Agregátor vyhledávání** (eng. „Metasearch engine“) je nástroj pro vyhledávání informací, který využívá výsledky hledání k vytváření vlastních výsledků. Vstupem je dotaz (query), který je nejdříve zpracován, poté – jsou získané výsledky z více zdrojů, nakonec – výsledky jsou vyhodnocené a vracené uživateli.

### 3.3 Podobnost textů a dokumentů

Tato podkapitola vychází z [14].

Měření podobnosti textu hraje ve výzkumu a aplikacích souvisejících s textem stále důležitější roli v úlohách, jako je vyhledávání informací, klasifikace textu, shlukování dokumentů, detekce témat, generování otázek, odpovídání na otázky, strojový překlad a další. Nalezení podobnosti mezi slovy je základní součástí podobnosti textu, která se poté používá jako primární fáze pro podobnost vět, odstavců a dokumentů.

Slova mohou být podobná dvěma způsoby: **lexikálně** a **sémanticky**.

Slova jsou **lexikálně podobná**, pokud mají podobnou posloupnost znaků.

Slova jsou **sémanticky podobná**, pokud mají stejný smysl, používají se stejným způsobem, ve stejném kontextu nebo jedno je druhem jiného.

**Lexikální podobnost** je zavedena prostřednictvím různých algoritmů založených na řetězcích.

**Sémantická podobnost** je zavedena prostřednictvím algoritmů založených na korpusu a znalostech.

**Řetězcová podobnost** je založena na řetězcových sekvencích a složení znaků. Metrika řetězce měří podobnost nebo odlišnost (vzdálenost) mezi dvěma textovými řetězci pro přibližné shody řetězců nebo porovnání.

**Korpusová podobnost** je míra sémantické podobnosti, která určuje podobnost mezi slovy podle informací získaných z velkých korpusů.

**Znalostní podobnost** je míra sémantické podobnosti, která určuje stupeň podobnosti mezi slovy pomocí informací získaných ze sémantických sítí.

### 3.4 Term vectors

Tato podkapitola vychází z [8].

**Term vectors** jsou informace a statistiky výskytů výrazu v polích konkrétního dokumentu.

**term\_freq** je četnost výrazů. Kolikrát se výraz objeví v poli v jednom konkrétním dokumentu.

**doc\_freq** je frekvence dokumentu. Počet dokumentů, ve kterých se výraz vyskytuje.

**ttf** je celková četnost výrazů. Kolikrát se tento výraz objeví ve všech dokumentech, to znamená součet tf za všechny dokumenty. Vypočítáno na pole.

```
1 # JSON
2 < Field >: {
3   "field_statistics": {
4     "doc_count": < Integer >,
5     "sum_ttf": < Integer >,
6     "sum_doc_freq": < Integer >
7   },
8   "terms": {
9     < Term > : {
10      "tokens": [
11        {
12          "position": < Integer >,
13          "start_offset": < Integer >,
14          "end_offset": < Integer >
15        }
16      ],
17      "term_freq": < Integer >,
18      "ttf": < Integer >,
19      "doc_freq": < Integer >
20    },
21  }
22 }
```

Výpis 3.1: JSON: Term vectors

## Kapitola 4

# Řešení

Přílohou k této práci je GIT repozitář, obsahující pojmenované změny, které jsem provedl.

Je seřazen vzestupně a zobrazen na listingu 4.1.

```
1 (f70b3e1) Init + gitignore
2 (12abc28) Licence + Readme: Old version
3 (de5b263) Delivs2: Edit (HtmlComment)
4 (bd53d74) Stanek portal: Added
5 (8b7bd2d) Stanek portal: Removed duplicates
6 (defbf16) Elastic Scripts: Added
7 (9a9d0b8) Cron scripts: Added -- check_run_portal
8 (971ac5b) Extractor: Edit
9 (38394ea) Extractor: Remove /extractor/mem from index
10 (c56ae0d) Google Chrome driver for Selenium. Version: 88.0.4324.150
11 (fd3b48d) Extractor: Final 3.0
12 (d33ecb1) Topics extractor: mv ./topics_extractor -> ./extractor/* ; rm ./
    topics_extractor + rm topics_extractor.sh
13 (851de53) Topics Extractor: Edit. Final
14 (038f28a) Portal: Controllers, before the join
15 (5e7c896) Portal: Remove old controllers
16 (d75f57c) Portal: Search and Show controllers joined, templates rewritten
    to Jinja2 template, Models edited
17 (ea6a89a) Portal: Final. MoreLikeThis + Bug fixing + ...
18 (15d3eb5) Shared config JSON
19 (*****) Metasearch: Final
20 (*****) Readme: New version
```

Výpis 4.1: Git: Repozitář

## 4.1 System

Návrh vychází z kapitoly 2.

Cílem je převzít „mrtvé“ zdrojové soubory a vytvořit „živý“ systém, naplnit ho čerstvými daty a poté – rozšířit.

### 4.1.1 Extraktor

Zde je potřeba vyřešit 3 problémy kompatibility, Cílem je upravit **Extraktor** tak, aby byl zpětně kompatibilní, použitelný a plnil zamýšlenou funkcionalitu. vytvořit a zapojit novou funkcionalitu pro načtení **Deliverables**.

Dalším cílem je jeho použití k načtení nových **Projects** a **Deliverables**.

### Implementace

Elasticsearch a XML struktury jsou upravené. Kód je přizpůsoben a částečně zrefaktorován.

Commits (8 - 13): 971ac5b, 38394ea, c56ae0d, fd3b48d, d33ecb1, 851de53.

### 4.1.2 Portál

Cílem je upravit a vylepšit **Portál** tak, aby poskytoval responzivní a užitečné rozhraní pro osoby, které ho používají.

Dalším cílem je propojení existujících v systému entit pro snadné prohledávání.

Posledním cílem je odstranění duplicitního kódu a refaktorování zdrojových souborů šablon (templates) a „controlleru“ pro budoucí generace.

### Implementace

Sjednotil jsem „controllery“ a odpovídající šablony od jednoho celku (search) s použitím Jinja2 „macros“ a „extends“.

Upravit jsem použití Bootstrapu a teď stránky jsou flexibilní a responzivní.

Přidal jsem term vektory a použil jsem MoreLikeThis dotazy pro hledání podobných entit v systému.

Commits (14 - 17): 038f28a, 5e7c896, d75f57c, ea6a89a.

### 4.1.3 Metavyhledávání

Návrh je podle kapitoly 3.

Implementace je s použitím Perl 5, Moose [9] a WWW::Mechanize [1].

Commits (18 - ...).

```

1  "title": {
2    "field_statistics": {
3      "doc_count": 50332,
4      "sum_ttf": 547424,
5      "sum_doc_freq": 526214
6    },
7    "terms": {
8      "5g": {
9        "tokens": [
10         {
11           "position": 0,
12           "start_offset": 0,
13           "end_offset": 2
14         }
15       ],
16       "term_freq": 1,
17       "ttf": 184,
18       "doc_freq": 176
19     },
20     ...

```

Výpis 4.2: Term vectors

```

1  # Projects
2  s = IndexSearch('projects', extra_Qs=[
3    MoreLikeThis( like=[ {
4      '_id': doc.meta.id,
5      '_index': IndexSearch.getIndex('projects')
6    } ],
7    fields=[ 'title^4', 'topics^3',
8      'coordinator^2', 'objective'
9    ],) ],)
10 # Deliverables
11 s = IndexSearch('deliverables', extra_Qs=[
12   Q('term', **{'rcn': doc.rcn})
13 ],)
14 # Topics
15 s = IndexSearch('topics', extra_Qs=[
16   MoreLikeThis( like=[ {
17     '_id': doc.meta.id,
18     '_index': IndexSearch.getIndex('topics')
19   }, ],
20   fields=[ 'keywords^4', 'tags^3',
21     'title^2', 'description'
22   ],) ],)

```

Výpis 4.3: MoreLikeThis

```

1  <row> <Navbar/> </row>
2  <row>
3      <col>
4          {% block header_start %} {% endblock %}
5      </col>
6      {% block header_center_end %}
7          <col>
8              {% block header_center %} {% endblock %}
9          </col>
10         <col>
11             {% block header_end %} {% endblock %}
12         </col>
13     {% endblock %}
14 </row>
15 <row>
16     <col>
17         {% block between_header_body %} {% endblock %}
18     </col>
19     <col>
20         {% block left_sidebar %} {% endblock %}
21     </col>
22     <col>
23         <row>
24             <col>
25                 {% block body_header_start %} {% endblock %}
26             </col>
27             <col>
28                 {% block body_header_end %} {% endblock %}
29             </col>
30         </row>
31         <row>
32             <col>
33                 {% block body_content %} {% endblock %}
34             </col>
35         </row>
36     </col>
37     <col>
38         {% block body_footer %} {% endblock %}
39     </col>
40 </row>

```

Výpis 4.4: Jinja2: Layout

```

1  {%# macros.html.j2 #}
2      {% macro print_text(text, count=None) %}
3      {% macro create_tag_html(tag_name, end=None) %}
4      {% macro add_outer_tag(text, tag_html=None, tag_name=None) %}
5      {% macro create_error_span(text=None) %}
6      {% macro print_dates(dates) %}
7      {% macro print_dates_from_to(dates_from, dates_to) %}
8      {% macro create_cards (search_type, hits,
9          h1_key, h2_key, p_key,
10         h1_nested_path=None, h2_nested_path=None,
11         p_nested_path=None, no_footer=None)
12     %}
13 {%# show.html.j2 #}
14     {% macro h5_next_span(title, custom_jq=None) %}
15     {% macro create_persons(what, persons) %}
16     {% macro create_websites(websites) %}
17     {% macro create_related(what, hits, title=None) %}

```

Výpis 4.5: Jinja2: Macros

```

1      {% block header_start_text %} Facets {% endblock %}
2      {% block header_center %} <sort-order> </sort-order> {% endblock %}
3      {% block header_end %} <search-input> </search-input> {% endblock %}
4      {% block body_header_start_text %}
5          Found: {{ hits.total.value }}
6      {% endblock %}
7      {% block body_header_end %}
8          <span class="pr-1"> {{ pagination.links }} </span>
9      {% endblock %}
10     {% block body_content %}
11         <div name="body_header_start_wrap"
12             class="card-group flex-wrap justify-content-end"
13             style="flex-direction: row;" >
14             {% if search_type == 'projects' %}
15                 {{ create_cards(search_type, hits,
16                     'acronym', 'title', 'objective') }}
17             {% elif search_type == 'deliverables' %}
18                 {{ create_cards(search_type, hits,
19                     'deliv.sourceInfo.description', None, 'deliv.plainText',
20                     'deliv.sourceInfo.0.description', None, 'deliv.plainText') }}
21             {% elif search_type == 'topics' %}
22                 {{ create_cards(search_type, hits,
23                     'identifier', 'title', 'description') }}
24             {% endif %}
25         </div>
26     {% endblock %}

```

Výpis 4.6: Jinja2: Search

```

1 my $api_google = My::API->new(
2   label => 'google',
3   uri => My::URI->new(
4     host => $config{google}->{base_uri},
5     path => $config{google}->{endpoint},
6     q => My::Query->new(
7       q_args=>{},
8       query_args => {
9         key => $config{google}->{api_key},
10        cx => $config{google}->{cx},
11        start => $opt{limit},
12        num => $opt{offset},
13      }
14    ),
15  ),
16 );

```

Výpis 4.7: MetaSearch: Google API

```

1 my $api_bing = My::API->new(
2   label => 'bing',
3   headers => {
4     'Ocp-Apim-Subscription-Key' => $config{bing}->{api_key},
5   },
6   uri => My::URI->new(
7     host => $config{bing}->{base_uri},
8     path => $config{bing}->{endpoint},
9     q => My::Query->new(
10      q_args=>{},
11      query_args => {
12        count => $opt{limit},
13        offset => $opt{offset},
14      }
15    ),
16  ),
17 );

```

Výpis 4.8: MetaSearch: Bing API



```

1 # My::Scripts::Options.pm::OptionsMetaSearch
2   GetOptions(\%opt,
3     "ids=s", # IDS to process
4     "file=s", # File to process
5     "index=s", # Index (projects, deliverables, topics)
6     "query=s", # Custom Query to search
7     "engines=s", # Search Engines to use
8     "limit=s", # Results count
9     "offset=s", # Results start
10    "verbose=s", # Verbose level
11    "debug", # Debug mode
12    "stacktrace", # Stacktrace mode
13    "config=s", # Custom config file
14    "help|?", # Print help
15    "man", # Print man
16    @opt,
17  ) || pod2usage(2);

```

Výpis 4.9: MetaSearch: Options

```

1 # ./metasearch.pl [options]
2   my $ms = My::MetaSearch->new(
3     es => My::ElasticSearch->new(
4       index => $opt{index},
5     ),
6     apis => \@apis,
7     ids => \@ids,
8   );
9
10  $ms->SearchDoc(
11    exactTerms => 'acronym',
12    q_q => 'title',
13  );
14  $ms->Save;

```

Výpis 4.10: MetaSearch: Search

```

1 # Query String
2 $self->{query_string}
3   = uri_encode (
4     $self->q_name. $self->query_eq . $self->q_string
5     . $self->query_delim
6     . join( $self->query_delim,
7       map { $_ . $self->query_eq . $self->query_arg( $_ ) }
8         $self->keys_query_args
9     )
10  );

```

Výpis 4.11: MetaSearch: Query

```

1  # MetaSearch.pm::SearchDoc
2      for my $id (@{ $self->ids }) {
3          my $doc = $self->es->Get($id);
4
5          for my $api (@{ $self->apis }) {
6
7              $api->q_q( $doc->{_source}->{$args{q_q}} );
8
9              if ($api->label =~ /google/) {
10                 $api->set_query_arg(
11                     exactTerms => $doc->{_source}->{$args{exactTerms}},
12                 );
13             } elsif ($api->label =~ /bing/) {
14                 $api->set_q_arg(
15                     inbody => $doc->{_source}->{$args{exactTerms}},
16                 );
17             };
18             $api->Call;
19             $self->push_result (
20                 [ $id => $api->label => $api->Result ]
21             );
22         };
23     };
24 # API::Call
25     $self->{ua} = WWW::Mechanize->new( );
26
27     if ($self->headers) {
28         $self->{ua}->add_header(%{ $self->headers });
29     };
30
31     WARN "Call ". uc($self->method) .": ". $self->uri_query_string;
32
33     if ( $self->method eq 'get' ) {
34         $self->{ua}->get( $self->uri_query_string );
35     }
36     elsif ( $self->method eq 'post' ) {
37         $self->{ua}->post( $self->uri_query_string );
38     };
39 # URI::uri_query_string
40     return $self->host ."/". $self->path ."?". $self->query_string;

```

Výpis 4.12: MetaSearch: SearchDoc

## Kapitola 5

# Výsledky

### System

- Vrácení zpětné kompatibility **Elasticsearch**
- Vrácení zpětné kompatibility **XML**
- Načetl jsem **37287 Projects**, **80244 Deliverables** a **4158 Topics**.
- Responzivní design a vylepšení uživatelského rozhraní **Portálu**.
- Vniklo obecné metavyhledávací jádro, které lze zapojit i do jiných systémů.
- Úpravy kódů a refaktorování

Tato práce doplnila předchozí práci a rozšířila systém.

Na začátku jsem dostal pouze inkompatibilní zdrojové soubory. Upravil jsem je a rozšířil jsem je. Následně jsem je použil k vytvoření a aktualizaci systému čerstvými daty.

V průběhu prací jsem se setkal s obrovským množstvím výzev. Získal jsem hodně nových dovedností, které v dalších letech uplatním v praxi.

Vzhledem k rozsáhlosti řešené problematiky nepodařilo se dotáhnout extrahování informací z nalezených pomoci metavyhledávání stránek.

Byl to těžký boj, ale zvládl jsem to a nevzdal jsem se.

European Research Projects Portal

Projects

Deliverables

Topics

Facets ↓

Date ▼

DESC ▼

\*

Search

Programme ▲

☒ H2020 29x
 [More...](#)
[Unselect all](#)

Subprogramme ▼

Call for Proposal ▼

Funding scheme ▼

Coordinator ▼

Coord. Country ▼

Participant ▲

☒ VYSOKE UCENI TECHNIC... 29x
 ☐ FRAUNHOFER GESELLSCH... 9x
 ☐ TECHNISCHE UNIVERSITEI... 6x
 ☐ TECHNISCHE UNIVERSITEI... 6x
 ☐ VIRTUAL VEHICLE RESEAR... 6x
 [More...](#)
[Unselect all](#)

Part. Country ▲

☒ Czechia 29x
 ☐ Germany 23x
 ☐ France 19x
 ☐ Italy 19x
 ☐ Spain 17x
 [More...](#)
[Unselect all](#)

Beginning year ▲

☒ 2019 11x
☒ 2020 10x
☒ 2018 6x
☒ 2021 2x
☒ 2022 0x
 [More...](#)
[Unselect all](#)

Topic ▼

Apply filters

Found: 29

« 1 2 »

5G-ERA

CORDIS »

**5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY**

5G-ERA is oriented towards a user-centric paradigm of integrating vertical knowledge into the existing standardised 5G testing framework to improve Quality of Experience (QoE). The project addresses the new challenges on experimental facilities for t ...

Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2023

ESPERANTO

CORDIS »

**Exchanges for SPEech ReseArch aNd TechnOlogies**

The ESPERANTO project aims at pushing speech processing technologies to their next step in order to enable the diffusion of these technologies in European SMEs and to maximize and securize their use in the civil society for forensic, health or educat ...

Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2024

RESHeat

CORDIS »

**RENEWABLE ENERGY SYSTEM FOR RESIDENTIAL BUILDING HEATING AND ELECTRICITY PRODUCTION**

RESHeat delivers an advanced 100% RES system on combined cooling, heating, and power (CCHP), including seasonal underground energy storage. The RESHeat system enables: • The use of solar energy as a primary renewable energy source, • Production of h ...

Signed - From 01. 12. 2020 to 30. 11. 2024

HERMES

CORDIS »

**Breakthrough zero-emissions heat generation with hydrogen-metal systems**

Disruptive energy generation technologies are urgently required to stave off catastrophic climate change. Now, more than ever, is the time to also to consider unconventional options. The subtopic c. Breakthrough zero-emissions energy generation for f ...

Signed - From 01. 11. 2020 to 31. 10. 2024

OneNet

CORDIS »

**One Network for Europe**

While the electrical grid is moving from being a fully centralized to a highly decentralized system, grid operators have to change their operative business to accommodate for faster reactions and adaptive exploitation of flexibility. The topic has be ...

Signed - From 01. 10. 2020 to 30. 09. 2023

HumanE-AI-Net

CORDIS »

**HumanE AI Network**

The HumanE AI Net brings together top European research centers, universities and key industrial champions into a network of centers of excellence that goes beyond a narrow definition of AI and combines world leading AI competence with key players ...

Signed - From 01. 09. 2020 to 31. 08. 2023

ArchitectECA2030

CORDIS »

**Trustable architectures with acceptable residual risk for the electric, connected and automated cars**

Independent validation is fundamental to emphasise the capability and safety of any solution


HAAWAI

CORDIS »

**Highly Automated Air Traffic Controller Workstations with Artificial Intelligence Integration**

Advanced automation support developed in Wave 1 of SESAR IR includes using of automatic speech

Obrázek 5.1: Search: Projects. scale: 100%.



European Research  
Projects Portal

Projects

Deliverables

Topics

Facets ↓

Date

▼

DESC

▼

\*


Search

Found: 29

« 1 2 »

<div>5G-ERA</div> <div>CORDIS »</div> <div>5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY</div> <div>5G-ERA is oriented towards a user-centric paradigm of integrating vertical knowledge into the existing standardised 5G testing framework to improve Quality of Experience (QoE). The project addresses the new challenges on experimental facilities for t ...</div> <div>Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2023</div>	<div>ESPERANTO</div> <div>CORDIS »</div> <div>Exchanges for SPeECH ReseArch aNd TechnOlogies</div> <div>The ESPERANTO project aims at pushing speech processing technologies to their next step in order to enable the diffusion of these technologies in European SMEs and to maximize and securize their use in the civil society for forensic, health or educat ...</div> <div>Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2024</div>	<div>RESHeat</div> <div>CORDIS »</div> <div>RENEWABLE ENERGY SYSTEM FOR RESIDENTIAL BUILDING HEATING AND ELECTRICITY PRODUCTION</div> <div>RESHeat delivers an advanced 100% RES system on combined cooling, heating, and power (CCHP), including seasonal underground energy storage. The RESHeat system enables: • The use of solar energy as a primary renewable energy source, • Production of h ...</div> <div>Signed - From 01. 12. 2020 to 30. 11. 2024</div>
<div>HERMES</div> <div>CORDIS »</div> <div>Breakthrough zero-emissions heat generation with hydrogen-metal systems</div> <div>Disruptive energy generation technologies are urgently required to stave off catastrophic climate change. Now, more than ever, is the time to also to consider unconventional options. The subtopic c. Breakthrough zero-emissions energy generation for f ...</div> <div>Signed - From 01. 11. 2020 to 31. 10. 2024</div>	<div>OneNet</div> <div>CORDIS »</div> <div>One Network for Europe</div> <div>While the electrical grid is moving from being a fully centralized to a highly decentralized system, grid operators have to change their operative business to accommodate for faster reactions and adaptive exploitation of flexibility. The topic has be ...</div> <div>Signed - From 01. 10. 2020 to 30. 09. 2023</div>	<div>HumanE-AI-Net</div> <div>CORDIS »</div> <div>HumanE AI Network</div> <div>The HumanE AI Net brings together top European research centers, universities and key industrial champions into a network of centers of excellence that goes beyond a narrow definition of AI and combines world leading AI competence with key players ...</div> <div>Signed - From 01. 09. 2020 to 31. 08. 2023</div>
<div>ArchitectECA2030</div> <div>CORDIS »</div> <div>Trustable architectures with acceptable residual risk for the electric, connected and automated cars</div> <div>Independent validation is fundamental to emphasise the capability and safety of any solution in the electric, connected and automated (ECA) vehicles space. It is vital that appropriate and audited testing takes place in a controlled environment befor ...</div> <div>Signed - From 01. 07. 2020 to 30. 06. 2023</div>	<div>HAAWAII</div> <div>CORDIS »</div> <div>Highly Automated Air Traffic Controller Workstations with Artificial Intelligence Integration</div> <div>Advanced automation support developed in Wave 1 of SESAR IR includes using of automatic speech recognition (ASR) to reduce the amount of manual data inputs by air-traffic controllers. Evaluation of controllers' feedback has been subdued due to the li ...</div> <div>Signed - From 01. 06. 2020 to 30. 11. 2022</div>	<div>VALU3S</div> <div>CORDIS »</div> <div>Verification and Validation of Automated Systems' Safety and Security</div> <div>Manufacturers of automated systems and the manufacturers of the components used in these systems have been allocating an enormous amount of time and effort in the past years developing and conducting research on automated systems. The effort spent ha ...</div> <div>Signed - From 01. 05. 2020 to 30. 04. 2023</div>
<div>NextPerception</div> <div>CORDIS »</div>	<div>NanoFabNet</div> <div>CORDIS »</div>	<div>WELCOME</div> <div>CORDIS »</div>

Obrázek 5.2: Search: Projects. scale: 100%, facets: hidden.



European Research  
Projects Portal

Projects

Deliverables

Topics

Facets ↓

Date ▼

DESC ▼

\*

Search

Programme ▲

☒ H2020 29x
 [More...](#)
[Unselect all](#)

Subprogramme ▼

Call for Proposal ▼

Funding scheme ▼

Coordinator ▼

Coord. Country ▼

Participant ▲

☒ VYSOKÉ UCENÍ T... 29x
 ☐ FRAUNHOFER GES... 9x
 ☐ TECHNISCHE UNI... 6x
 ☐ TECHNISCHE UNI... 6x
 ☐ VIRTUAL VEHICLE ... 6x
 [More...](#)
[Unselect all](#)

Part. Country ▲

☒ Czechia 29x
 ☐ Germany 23x
 ☐ France 19x
 ☐ Italy 19x
 ☐ Spain 17x
 [More...](#)
[Unselect all](#)

Beginning year ▲

☒ 2019 11x
 ☒ 2020 10x
 ☒ 2018 6x
 ☒ 2021 2x
 ☒ 2022 0x
 [More...](#)
[Unselect all](#)

Topic ▼

Apply filters

Found: 29

«

1

2

»

5G-ERA

CORDIS »

5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY

5G-ERA is oriented towards a user-centric paradigm of integrating vertical knowledge into the existing standardised 5G testing framework to improve Quality of Experience (QoE). The project addresses the new challenges on experimental facilities for t ...

Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2023

ESPERANTO

CORDIS »

Exchanges for SPEech ReseArch aNd TechnOlogies

The ESPERANTO project aims at pushing speech processing technologies to their next step in order to enable the diffusion of these technologies in European SMEs and to maximize and securize their use in the civil society for forensic, health or educat ...

Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2024

RESHeat

CORDIS »

RENEWABLE ENERGY SYSTEM FOR RESIDENTIAL BUILDING HEATING AND ELECTRICITY PRODUCTION

RESHeat delivers an advanced 100% RES system on combined cooling, heating, and power (CCHP), including seasonal underground energy storage. The RESHeat system enables:
 


- The use of solar energy as a primary renewable energy source,
- Production of h ...

Signed - From 01. 12. 2020 to 30. 11. 2024

HERMES

CORDIS »

Obrázek 5.3: Search: Projects. scale: 125%.



European Research  
 Projects Portal

Projects

Deliverables

Topics

*Facets* ↓
 Date ▼
 DESC ▼
 \*
 Search

**Programme** ▲
 

☒ H2020 29x  
[More...](#) [Unselect all](#)

Subprogramme ▼

Call for Proposal ▼

Funding scheme ▼

Coordinator ▼

Coord. Country ▼


**Participant** ▲
 

☒ VYSOKÉ UCENÍ TECHNICKE V BRNE 29x  
☐ FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. 9x  
☐ TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT 6x  
☐ TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN 6x  
☐ VIRTUAL VEHICLE RESEARCH GMBH 6x  
[More...](#) [Unselect all](#)

**Part. Country** ▲
 

☒ Czechia 29x  
☐ Germany 23x  
☐ France 19x  
☐ Italy 11x

Obrázek 5.4: Search: Projects. scale: 150%.



Facets ↓

Date ▼

DESC ▼

Search

Found: 29

«

1

2

»

5G-ERA

CORDIS »

**5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY**

5G-ERA is oriented towards a user-centric paradigm of integrating vertical knowledge into the existing standardised 5G testing framework to improve Quality of Experience (QoE). The project addresses the new challenges on experimental facilities for t ...

Signed - From **01. 01. 2021** to **31. 12. 2023**

ESPERANTO

CORDIS »

**Exchanges for SPEech ReseArch aNd TechnOlogies**

The ESPERANTO project aims at pushing speech processing technologies to their next step in order to enable the diffusion of

Obrázek 5.5: Search: Projects. scale: 175%, facets: hidden.





[Details ↓](#)

## 5g-era - 5g enhanced robot autonomy

### Objective

5G-ERA is oriented towards a user-centric paradigm of integrating vertical knowledge into the existing standardised 5G testing framework to improve Quality of Experience (QoE). The project addresses the new challenges on experimental facilities for the vertical developers and designers through the following activities: 1) integrating operational processes of essential autonomous robotic capabilities into Open Source MANO (OSM), ensuring the vertical specific adaptation of existing experimentation facilities, 2) realising an intent-based networking paradigm by aligning the end-to-end (E2E) resource optimisation with the autonomous operations, ensuring effective policy to be designed 3) Cloud native Network Services (NSs) on the experimental facilities will create, ensuring robotic applications exploiting NFV/SDN infrastructures efficiently, 4) extending the experimentation facilities into robotic domains thorough standard APIs under Robot Operating System (ROS), prompting third-parties' experimentation activities as well as engagement from new players. Robot autonomy is essential for many 5G vertical sectors and can provide multiple benefits in automated mobility, Industry 4.0 and healthcare. 5G technology, on the other hand, has the great potential to enhance the robot autonomy. Use cases from four vertical sectors, namely public protection and disaster relief (PPDR), transport, healthcare and manufacturing will be validated in the project by rapid prototyping of NetApp solutions and enhanced vertical experiences on autonomy. These case studies can be regarded as showcases of the potential of 5G and 5G-ERA to the acceleration of the ongoing convergence of robotics, AI & cloud computing; and to unlock a next level of autonomy through 5G based learning in general.

### Coordinators

### Participants

### Topics

### Similar projects

CORDIS »	5G-INDUCE	CORDIS »	SMART5GRID	CORDIS »	5G-DIVE	CORDIS »	5GMediaHUB	CORDIS »
<b>a 5G- ntal tical</b>	<b>Open cooperative 5G experimentation platforms for the industrial sector NetApps</b>		<b>Smart5Grid - Demonstration of 5G solutions for SMART energy GRIDs of the future</b>		<b>5G-DIVE: eDge Intelligence for Vertical Experimentation</b>		<b>5G experimentation environment for 3rd pa media services</b>	
s e.g. dly tal and nologies n . New ng, e.g. nspire a ations	The success of 5G technologies depends closely on their ability to attract vertical stakeholders, seeking the move of their services from cloud to the edge to meet unique KPIs. 5G- INDUCE project is based on the belief that such attractiveness require ...		5G is envisioned to be the first global technology standard that will address the variety of future use cases of the energy sector, by ensuring that both the radio and core network performance requirements can be met in terms of end- to-end latency, r ...		Abstract: 5G-DIVE targets end-to-end 5G trials aimed at proving the technical merits and business value proposition of 5G technologies in two vertical pilots, namely (i) Industry 4.0 and (ii) Autonomous Drone Scout. These trials will put in action a ...		5GMed5GMediaHUB aim help EU to achieve the go of becoming a world lea in 5G, by accelerating the testing and validation of innovative 5G-empower media applications and NetApps from 3rd party experimenters and NetAp developers, through an ...	
1. 2017	Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2023		Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2023		Signed - From 01. 10. 2019 to 31. 12. 2021		Signed - From 01. 01. 20 to 31. 12. 2023	

Obrázek 5.6: Show: Project(term: '5g'). scale: 100%.

European Research Projects Portal

Projects

Deliverables

Topics

Details ↓

5g-era - 5g enhanced robot autonomy

Project ↓

RCN

- 232884

Funded under

- H2020-EU.2.1.1.

Funding Scheme

- IA - Innovation action

Date (From - To)

- 01. 01. 2021 - 31. 12. 2023

Status

- signed

Total cost

- € 6029677.5

EU contribution

- € 4725393.0

Cordis ↓

Cordis URL

- [View this project on Cordis](#)

Last update on Cordis

- 08. 02. 2021 10:55:04

Objective

5G-ERA is oriented towards a user-centric paradigm of integrating vertical knowledge into the existing standardised 5G testing framework to improve Quality of Experience (QoE). The project addresses the new challenges on experimental facilities for the vertical developers and designers through the following activities: 1) integrating operational processes of essential autonomous robot capabilities into Open Source MANO (OSM), ensuring the vertical specific adaptation of existing experimentation facilities, 2) realising an intent-based networking paradigm by aligning the end-to-end (E2E) resource optimisation with the autonomous operations, ensuring effective policy to be designed 3) Cloud native Network Services (NSs) on the experimental facilities will create, ensuring robotic applications exploiting NFV/SDN infrastructures efficiently, 4) extending the experimentation facilities into robotic domains thorough standard APIs under Robot Operating System (ROS), prompting third-parties' experimentation activities as well as engagement from new players. Robot autonomy is essential for many 5G vertical sectors and can provide multiple benefits in automated mobility, Industry 4.0 and healthcare. 5G technology, on the other hand, has the great potential to enhance the robot autonomy. Use cases from four vertical sectors, namely public protection and disaster relief (PPDR), transport, healthcare and manufacturing will be validated in the project by rapid prototyping of NetApp solutions and enhanced vertical experiences on autonomy. These case studies can be regarded as showcases of the potential of 5G and 5G-ERA to the acceleration of the ongoing convergence of robotics, AI & cloud computing; and to unlock a next level of autonomy through 5G based learning in general.

Coordinators

Robotnik - Robotnik Automation Sll (Spain)

Participants

Wings - Wings Ict Solutions Information & Communication Technologies Ike (Greece)

Hal Robotics Ltd (United Kingdom)

Cal-Tek Srl (Italy)

Bringauto - Bringauto S.R.O. (Czechia)

Cognitechna Sro (Czechia)

Brno University Of Technology - Vysoke Uceni Technicke V Brne (Czechia)

Helenic Telecommunications Organization Sa - Organismos Tilepikoinonion Tis Ellados Ote Ae (Greece)

Ebos - Ebos Technologies Limited (Cyprus)

Necle - Nec Laboratories Europe Gmbh (Germany)

Iquadrat - Iquadrat Informatica Sl (Spain)

Bed - University Of Bedfordshire (United Kingdom)

Twi - Twi Limited (United Kingdom)

Obrázek 5.7: Show: Project(term: 'robot'). scale: 100%

## Topics

ICT-41-2020	COMPET-4-2016	SPACE-12-TEC-2018	DT-FOF-02-2018
<b>5G PPP – 5G innovations for verticals with third party services</b>  Content was moved	<b>SRC - Space Robotics Technologies</b>  Specific Challenge:The overall challenge of this strategic research cluster (SRC) is to enable major advances in space robotic technologies for future on-orbit satellite servicing (robotics and rendezvous), and the exploration of the surfaces of the ...	<b>SRC – Space robotics technologies</b>  Specific Challenge:The overall challenge of this strategic research cluster (SRC) is to enable major advances in space robotic technologies for future on-orbit missions (robotics and proximity rendezvous) and the exploration of the surfaces of the ot ...	<b>Effective Industrial Human-Robot Collaboration (RIA)</b>  Specific Challenge:Human-Robot Collaboration (HRC) on the factory floor has a high potential economic impact for European industry.Past research to implement HRC in an industrial setting concentrated largely on safety of humans, allowing workers and ...
Status: <b>Closed</b> (single-stage) From: <b>19. 11. 2019</b> to: <b>17. 06. 2020</b>	Status: <b>Closed</b> (single-stage) From: <b>10. 11. 2015</b> to: <b>03. 03. 2016</b>	Status: <b>Closed</b> (single-stage) From: <b>31. 10. 2017</b> to: <b>06. 03. 2018</b>	Status: <b>Closed</b> (single-stage) From: <b>31. 10. 2017</b> to: <b>22. 02. 2018</b>

## Similar projects

5GINFIRE CORDIS »	5G-INDUCE CORDIS »	SMART5GRID CORDIS »	5G-DIVE CORDIS »
<b>Evolving FIRE into a 5G-Oriented Experimental Playground for Vertical industries</b>  Key industrial sectors e.g. automotive, are rapidly transformed by digital and communication technologies leading to the fourth industrial revolution. New ones are in the making, e.g. Smart Cities, which inspire a new breed of applications and service ...	<b>Open cooperative 5G experimentation platforms for the industrial sector NetApps</b>  The success of 5G technologies depends closely on their ability to attract vertical stakeholders, seeking the move of their services from cloud to the edge to meet unique KPIs. 5G-INDUCE project is based on the belief that such attractiveness require ...	<b>Smart5Grid - Demonstration of 5G solutions for SMART energy GRIDs of the future</b>  5G is envisioned to be the first global technology standard that will address the variety of future use cases of the energy sector, by ensuring that both the radio and core network performance requirements can be met in terms of end-to-end latency, r ...	<b>5G-DIVE: eDge Intelligence for Vertical Experimentation</b>  Abstract: 5G-DIVE targets end-to-end 5G trials aimed at proving the technical merits and business value proposition of 5G technologies in two vertical pilots, namely (i) Industry 4.0 and (ii) Autonomous Drone Scout. These trials will put in action a ...
<b>Closed</b> - From <b>01. 01. 2017</b> to <b>31. 12. 2019</b>	<b>Signed</b> - From <b>01. 01. 2021</b> to <b>31. 12. 2023</b>	<b>Signed</b> - From <b>01. 01. 2021</b> to <b>31. 12. 2023</b>	<b>Signed</b> - From <b>01. 10. 2019</b> to <b>31. 12. 2021</b>

Obrázek 5.8: Show: Project(term: 'robot') -> Related. scale: 100%

European Research Projects Portal

Projects

Deliverables

Topics

Details ↓

Ict-41-2020 - 5g ppp - 5g innovations for verticals with third party services

Topic ↓

CCM2ID

- 31115301

Funded under

- H2020-EU.2.

Tags

- None

Keywords

- None

Calls ↓

Sub CallId

- 950852

Call For Propos

- H2020-ICT-2018-20

Call Title

- Information and Communication Technologies

Opening date

- 19. 11. 2019

Deadline

- 17. 06. 2020

Deadline Model

- single-stage

Description

Content was moved

Projects

5GMediaHUB

CORDIS »

5G experimentation environment for 3rd party media services

5GMed5GMediaHUB aims to help EU to achieve the goal of becoming a world leader in 5G, by accelerating the testing and validation of innovative 5G-empowered media applications and NetApps from 3rd party experimenters and NetApps developers, through an ...

Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2023

VITAL-5G

CORDIS »

Vertical Innovations in Transport And Logistics over 5G experimentation facilities

The VITAL-5G proposal has the vision to advance the offered transport & logistics (T&L) services by engaging significant logistics stakeholders (Sea and River port authorities, road logistics operators, warehouse/hub logistic operators, etc.) as well ...

Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2023

5G-ERA

CORDIS »

5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY

5G-ERA is oriented towards a user-centric paradigm of integrating vertical knowledge into the existing standardised 5G testing framework to improve Quality of Experience (QoE). The project addresses the new challenges on experimental facilities for t ...

Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2023

SMART5GRID

CORDIS »

Smart5Grid - Demonstration of 5G solutions for SMART energy GRIDs of the future

5G is envisioned to be the first global technology standard that will address the variety of future use cases of the energy sector, by ensuring that both the radio and core network performance requirements can be met in terms of end-to-end latency, r ...

Signed - From 01. 01. 2021 to 31. 12. 2023

Obrázek 5.9: Show: Topic 1. scale: 100%

31

European Research Projects Portal

Projects

Deliverables

Topics

Details ↓

Topic ↓

CCM2ID

- 31070928

Funded under

- H2020-EU.2.

Tags

- control
- exploration
- European Space Components
- Coordination
- data fusion
- standardisation
- stereo imaging
- RVD facilities
- infrared sensors
- Competitiveness
- innovation
- platforms
- assembly of structures
- ECSS
- payload
- holographic
- sensor
- Maintainability and Safety
- autonomous
- manipulators
- imagers
- interfaces
- Reliability
- very large structures
- Space Robot Control Operating System
- planetary surface exploration
- RCOS
- navigation
- test vehicles
- On-orbit satellite servicing
- guidance
- miniaturization
- IMUs
- ESCC
- non-dependence
- sonar
- modular
- sun sensors
- facilities
- Availability
- space technologies
- dynamic robotics
- LIDAR
- European Cooperation for Space Standardisation
- reusable elements
- radar
- building blocks
- rendezvous
- strategic research cluster
- technology development
- RAMS
- inspection
- cameras

Keywords

- Space R&D
- Automation, Telepresence & Robotics
- Automation & Robotics Systems
- Manufacturing in space industry
- Autonomy
- Science / Robotic Exploration
- Automation & Robotics components and Technologies
- On-orbit satellite servicing
- Sensing & Perception

Calls ↓

Sub Callid

- 16140

Compet-4-2016 - Src - space robotics technologies

Description

Specific Challenge:  
The overall challenge of this strategic research cluster (SRC) is to enable major advances in space robotic technologies for future on-orbit satellite servicing (robotics and rendezvous), and the exploration of the surfaces of the other bodies in our solar system.

This specific challenge consists of designing, manufacturing and testing of reliable and high performance common robotic building blocks for operation in space environments (orbital and/or planetary), which will be useful for the SRC (demonstrations of on-orbit satellite servicing and planetary surface exploration). It can also be useful for (i) the wider European space robotics goals; and (ii) potential spin-off and spill-over effects to other areas of robotic activity on Earth (such as automotive or underwater but not limited to those).

Through the mastering of common building blocks, which allow inexpensive re-use across multiple applications, European actors will have a competitive advantage and industrial partnering will be facilitated. For the common building blocks to be successful, particular effort must be made in systems engineering, system performance analysis, reliability, availability, maintainability and safety improvement, rather than an approach based on pure technology development.

Scope:  
Proposals shall address one of the following six specific robotic building blocks:

**a) Space Robot Control Operating System:** an open source space robot control operating system (RCOS) that can provide adequate features and performance with space-grade Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS) properties. RCOS control any robot/spacecraft systems whether for orbital or planetary applications, for all phases and modes of the mission.

**b) Autonomy framework Time/Space/Resources planning and scheduling:** a software framework for the development of highly autonomous space robotics missions. In these a robot system, given a high level goal, will (re)plan, schedule and oversee the execution of elementary actions to attain the goal, considering Time/Space/Resources constraints, interleaving planning with execution and providing formal verification capabilities of the functional layer. The activities will comprise planning/scheduling capabilities to decompose high level commands into sub-tasks; resource management to fulfil in a dynamic way the high level mission/goals; Fault management with reconfiguration capability; Interaction management with other robotic systems to allow cooperation and tasks sharing, guidance, navigation and control to attain execution.

**c) Common data fusion framework:** a software framework implementing data fusion techniques for various sensors such as LIDAR, Imagers, radar, sonar, IMUs, and sun sensors capable of localising robots in natural and man-made environments, geometrical/topological reconstruction of environment, map making. Robots need to perceive their environment and to understand where they are with respect to their operational goals. No single sensor can convey reliably localisation and mapping information in all conditions of space.

**d) Inspection Sensor Suite:** a suite of perception sensors that allow localisation and map making for robotic inspection of orbital assets (under space representative conditions and taking into account in-orbit inspection scenario requirements) and for planetary surface exploration. The activities comprise the identification of suitable sensors which may include imaging sensors for inspection operations, stereo imaging sensors, holographic sensors, zoom cameras for inspection and proximity operations, infrared sensors, imaging radar and LIDAR as well as illumination integrated solution considering data processing, realisation of common interfaces for data provision, mechanical and electrical integration.

**e) Modular interfaces for Robotic handling of Payloads:** a set of interfaces (mechanical, data, electrical, thermal) that allow coupling of payload to robot manipulators and payload to other payload (or to a platform) enabling manipulation of payload by robots in orbital and planetary environment assembly of structures out of elemental blocks, spacecraft deployment aid.

**f) Validation Platforms and Field Tests:** test vehicles (platforms or facilities) and validation environment for common testing of building blocks reference implementations. Relying upon existing assets, this would include the provision of test means (e.g. rovers, robots, dynamic robotics, RVD facilities), the support for integration in these of common building blocks, instrumentation and the execution of tests in realistic or analogue environments.

A detailed description of the above building blocks is included in the corresponding guidelines<sup>[1]</sup>.

Each common building block shall be validated in a test scenario by means of a reference implementation (the specific prototype).

A minimum of one proposal per building block (a)-(f) will be selected for funding.

The Commission considers that proposals requesting a contribution from the EU of between EUR 3 and 3.5 million for specific building blocks (a)-(e) and in the range of EUR 1 million for the specific building block (f) would allow this specific challenge to be addressed appropriately. Nonetheless, this does not preclude submission and selection of proposals requesting other amounts.

Grants awarded under this topic will be complementary to each other ("complementary grants"). In order to ensure a smooth and successful implementation of this Strategic Research Cluster (SRC), the beneficiaries of complementary grants ("complementary beneficiaries") shall conclude a written "collaboration agreement". The respective options of Article 2, Article 31.6 and Article 41.4 of the Model Grant Agreement will apply.

Expected Impact:  
For each specific building block, the expected impacts are:

a) Technologies compliant with very high standards of RAMS which can be usable in future space robotics missions;

b) Technologies useful for space robots (especially the planetary ones) requiring autonomy to cope with the potential inability to communicate to the Earth and in terrestrial applications needing autonomy for environmental monitoring and security purposes;

c) Navigation/localisation and map making applications for robots whether in space or on planetary surfaces while coping with the performance and reliability issues of sensors;

d) Availability of a standard reliable sensor suite which will be an enabler for space robotics missions in general;

e) Experimentation on deployment of very large structures (e.g. antenna reflectors and active telescope mirrors);

f) Validation of common building block in the most relevant environment with minimal duplication of means and activities.

[1]<http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/research/horizon-2020>

Obrázek 5.10: Show: Topic 2. scale: 100%

32

## Projects

ERGO	CORDIS »	I3DS	CORDIS »	FACILITATORS	CORDIS »	SIROM	CORDIS »	ESROCOS	CORDIS »
<b>EUROPEAN ROBOTIC GOAL-ORIENTED AUTONOMOUS CONTROLLER</b> <p>European Robotic goal-oriented autonomous Controller (ERGO) The specific objective of ERGO is then to deliver the most advanced but flexible space autonomous framework/system suitable for single and/or collaborative space robotic means/missions (orb ...</p>		<b>Integrated 3D Sensors suite</b> <p>The I3DS platform (Integrated 3D sensors) is a generic and modular system answering the needs of near-future space exploration missions in terms of exteroceptive and proprioceptive sensors with integrated pre-processing and data concentration functio ...</p>		<b>Facilities for testing orbital and surface robotics building blocks</b> <p>The FACILITATORS goals are: -To Enable the highest possible level of validation of the common building blocks (developed by concurring operational grants) in the most relevant environment by adapting and providing the best available European test fac ...</p>		<b>Standard Interface for Robotic Manipulation of Payloads in Future Space Missions</b> <p>The main objective is to develop a standard interface that considers a set of connections that allow coupling of payload to manipulators and payload to other payload. The realization of a modular reconfigurable system depends, among other things, on ...</p>		<b>European Space Robot Control Operating System</b> <p>The ESROCOS activity is devoted to the design of a Robot Control Operating Software (RCOS) that can provide adequate features and performance with space-grade Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS) properties. The goal of the ES ...</p>	
Closed - From 01. 11. 2016 to 31. 01. 2019		Closed - From 01. 11. 2016 to 31. 01. 2019		Closed - From 01. 11. 2016 to 28. 02. 2019		Closed - From 01. 11. 2016 to 28. 02. 2019		Closed - From 01. 11. 2016 to 31. 01. 2019	

## Similar topics

SPACE-12-TEC-2018	COMPET-04-2014	LC-SPACE-14-TEC-2018-2019	SPACE-11-TEC-2018	ICT-26-2016
<b>SRC – Space robotics technologies</b> <p>Specific Challenge:The overall challenge of this strategic research cluster (SRC) is to enable major advances in space robotic technologies for future on-orbit missions (robotics and proximity rendezvous) and the exploration of the surfaces of the ot ...</p>	<b>Space Robotics Technologies</b> <p>Scope:Specific challenge: The challenge is to enable major advances in space robotic technologies for future on-orbit satellite servicing (robotics and rendezvous), and the exploration of the surfaces of the other bodies in our solar system. The obje ...</p>	<b>Earth observation technologies</b> <p>Specific Challenge:The challenge is to mature application-oriented technologies in the domains of Earth Observation (EO) which are expected to underpin competitiveness and contribute to the integration of space in society and economy.The overarching ...</p>	<b>Generic space technologies</b> <p>Specific Challenge:In the mid- and long-term the competitiveness of the space sector and its ability to serve the Union's internal and external policies, including the Space Strategy for Europe and the Common Security and Defence Policy, depends on t ...</p>	<b>System abilities, development and pilot installations</b> <p>Specific Challenge:RAS operate through the integration of a wide range of different technologies, as noted above. In addition to the contribution of each of these technologies, it is also important to characterise the overall performance of an RAS in ...</p>
Status: <b>Closed</b> (single-stage) From: 31. 10. 2017 to: 06. 03. 2018	Status: <b>Closed</b> (single-stage) From: 11. 12. 2013 to: 26. 03. 2014	Status: <b>Closed</b> (single-stage) From: 31. 10. 2017 to: 06. 03. 2018	Status: <b>Closed</b> (single-stage) From: 31. 10. 2017 to: 06. 03. 2018	Status: <b>Closed</b> (single-stage) From: 20. 10. 2015 to: 12. 04. 2016

Obrázek 5.11: Show: Topic 2 -> Related. scale: 100%

```

1 { 'context' => { 'title' => 'Google' },
2   'queries' => {
3     'request' => [ {
4       'count' => 5, 'cx' => '*****',
5       'exactTerms' => '5G-ERA',
6       'safe' => 'off',
7       'searchTerms' => '5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY ',
8       'startIndex' => 1,
9       'title' => 'Google Custom Search - 5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY ',
10      'totalResults' => '48100'
11    } ]
12  },
13  'searchInformation' => {
14    'formattedSearchTime' => '0.39',
15    'formattedTotalResults' => '48,100',
16    'searchTime' => '0.393015',
17    'totalResults' => '48100'
18  },
19  'url' => {
20    'template' => 'https://www.googleapis.com/customsearch/v1?q=[...]',
21    'type' => 'application/json'
22  },
23  'items' => [
24    { 'cacheId' => 'VB1jgtA6uikJ',
25      'displayLink' => 'cordis.europa.eu',
26      'formattedUrl' => 'https://cordis.europa.eu/project/id/101016681',
27      'htmlFormattedUrl' => 'https://cordis.europa.eu/project/id/101016681',
28      'htmlSnippet' => 'Jan 31, 2021 <b>...</b> H2020,<b>5G-ERA</b>, [...]',
29      'htmlTitle' => '<b>5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY</b> | <b>5G-ERA [...</b>',
30      'kind' => 'customsearch#result',
31      'link' => 'https://cordis.europa.eu/project/id/101016681',
32      'pagemap' => { [...] },
33      'snippet' => "Jan 31, 2021 ... H2020,5G-ERA,ICT-41-2020,ROBOTNIK
34        AUTOMATION SLL(ES),WINGS ICT SOLUTIONS INFORMATION & [...]",
35      'title' => '5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY | 5G-ERA Project | H2020 ...'
36    }, {
37      'link' => 'https://www.5g-era.eu/',
38      'snippet' => "5G-ERA (5G Enhanced Robot Autonomy), aims [...]",
39    }, {
40      'link' => 'https://www.twi-global.com/media-and-events/press-releases
41        /2021/twi-joins-5g-era-project',
42      'snippet' => "Apr 27, 2021 An intent-based networking paradigm [...]",
43      ...
44    }, {
45      'link' => 'https://www.iquadrat.com/rd/5g-era/',
46    }
47  ]
48 }

```

Výpis 5.1: MetaSearch: Google Out



```

1 { '_type' => 'SearchResponse',
2   'queryContext' => {
3     'originalQuery' => '5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY inbody:5G-ERA'
4   },
5   'rankingResponse' => {
6     'mainline' => {
7       'items' => [ {
8         'answerType' => 'WebPages',
9         'resultIndex' => 0,
10        'value' => {
11          'id' => 'https://api.bing.microsoft.com/api/v7/#WebPages.0'
12        } }, ...
13      ],
14      'webPages' => { 'totalEstimatedMatches' => 933,
15        'value' => [ { 'dateLastCrawled' => '2021-05-14T09:07:00.0000000Z',
16          'displayUrl' => 'https://www.5g-era.eu',
17          'id' => 'https://api.bing.microsoft.com/api/v7/#WebPages.0',
18          'language' => 'en',
19          'name' => 'Home - 5G ERA',
20          'snippet' => 'Enhanced ROBOT Autonomy 5G-ERA (5G Enhanced Robot
21            Autonomy), aims alongside all other ICT-41 projects to [...]',
22          'url' => 'https://www.5g-era.eu/'
23        }, {
24          'name' => '5G ENHANCED ROBOT AUTONOMY | 5G-ERA Project | H2020 ...',
25          'snippet' => '5G-ERA is oriented towards a user-centric paradi [...]'
26        }, {
27          'url' => 'https://cordis.europa.eu/project/id/101016681'
28        }, {
29          'name' => 'About - 5G ERA',
30          'snippet' => '5G-ERA (5G Enhanced Robot Autonomy), aims [...]',
31          'url' => 'https://www.5g-era.eu/about/'
32        }, {
33          'name' => '5G-Enhance Robot Autonomy',
34          'snippet' => "5G-ERA Kick-Off Meeting 14-15 Jan. 2021 [...]",
35          'url' => 'https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2021/02/5G-ERA.pdf'
36        }, {
37          'name' => '5G-ERA - Robotnik Products - Robotnik',
38          'snippet' => '5G Enhanced robot autonomy 5G-ERA is oriented [...]',
39          'url' => 'https://robotnik.eu/projects/5g-era-en/'
40        }
41      ],
42      'webSearchUrl' => 'https://www.bing.com/search?q=5G+ENHANCED+ROBOT+
    AUTONOMY+inbody%3a5G-ERA'
43    }
44  }

```

Výpis 5.2: MetaSearch: Bing Out





# Literatura

- [1] ALDERS, O. et al. *WWW::Mechanize - Handy web browsing in a Perl object* [online]. 2015 [cit. 2021-05-01]. Dostupné z: <https://metacpan.org/pod/WWW::Mechanize>.
- [2] BELLINGER, G., CASTRO, D. a MILLS, A. *Data, information, knowledge, and wisdom*. 2004 [cit. 2021-05-01].
- [3] CLINTONGORMLEY. *Remove search-exists API #13682* [online]. Github, 2015 [cit. 2021-05-01]. Dostupné z: <https://github.com/elastic/elasticsearch/issues/13682>.
- [4] DVOŘÁKOVÁ, L. *Automaticky aktualizovaný webový portál o evropských výzkumných projektech*. Brno, CZ, 2015. Bachelor's thesis. Brno University of Technology, Faculty of Information Technology. Dostupné z: <https://www.fit.vut.cz/study/thesis/17271/>.
- [5] ELASTIC. *Breaking changes in 7.0* [online]. 2021 [cit. 2021-05-01]. Dostupné z: <https://elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/breaking-changes-7.0.html>.
- [6] ELASTIC. *Mapping parameters – fields* [online]. 2021 [cit. 2021-05-01]. Dostupné z: <https://elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/multi-fields.html>.
- [7] ELASTIC. *Removal of mapping types* [online]. 2021 [cit. 2021-05-01]. Dostupné z: <https://elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/removal-of-types.html>.
- [8] ELASTIC. *Term vectors* [online]. 2021 [cit. 2021-05-01]. Dostupné z: <https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/docs-termvectors.html>.
- [9] ETHERIDGE, K. et al. *Moose - A postmodern object system for Perl 5* [online]. 2015 [cit. 2021-05-01]. Dostupné z: <https://metacpan.org/pod/Moose>.
- [10] EUROPEANCOMMISSION. *About CORDIS* [online]. 2021 [cit. 2021-05-01]. Dostupné z: <https://cordis.europa.eu/about/>.
- [11] EUROPEANCOMMISSION. *Funding & tender opportunities* [online]. 2021 [cit. 2021-05-01]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/home>.
- [12] FURDA, J. *Aktualizace portálu evropských projektů a jeho rozšíření o identifikaci výsledků, souvisejících s tématy nově vypisovaných výzev*. Brno, CZ, 2019. Bachelor's thesis. Brno University of Technology, Faculty of Information Technology. Dostupné z: <https://www.fit.vut.cz/study/thesis/20085/>.

- [13] GLOVER, E. J., LAWRENCE, S., BIRMINGHAM, W. P. a GILES, C. L. Architecture of a Metasearch Engine That Supports User Information Needs. In: *Proceedings of the Eighth International Conference on Information and Knowledge Management*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 1999, s. 210–216. CIKM '99. DOI: 10.1145/319950.319980. ISBN 1581131461. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/319950.319980>.
- [14] GOMAA, W. H., FAHMY, A. A. et al. A survey of text similarity approaches. *International Journal of Computer Applications*. Citeseer. 2013, sv. 68, č. 13, s. 13–18.
- [15] HALAVAIS, A. *Search engine society*. 2. vyd. John Wiley & Sons, 2018. ISBN 978-1-5095-1686-5.
- [16] STANĚK, P. *Automaticky aktualizovaný webový portál*. Brno, CZ, 2016. Bachelor's thesis. Brno University of Technology, Faculty of Information Technology. Dostupné z: <https://www.fit.vut.cz/study/thesis/18568/>.

## Příloha A

# Obsah přiloženého CD

- **README.txt** – návod na použití `./metasearch.pl`
- **/git** – GIT repositář
- **/src** – zdrojové kódy systému
- **/thesis** – technická zpráva a její zdrojové kódy